

**ERFAHRUNGEN MIT DER
HEMIENDOPROTHESE AM HÜFTGELENK
NACH MOORE UND HUGGLER - WEBER**

MANFRED KRÄHE

1987



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554617_0081

Aus der Staatlichen Orthopädischen Klinik
der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. H. J. Refior

ERFAHRUNGEN MIT DER
HEMIENDOPROTHESE AM HÜFTGELENK
NACH MOORE UND HUGGLER - WEBER

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von
Manfred Krähe

aus
München

1987

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der Universität München

Berichterstatter : Priv.-Doz. Dr. W. Pförringer

Mitberichterstatter : Prof. Dr. C. J. Wirth

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 25.06.1987

INHALTSVERZEICHNIS:

	<u>Seite</u>
I. Einleitung	1
Problematik der Hemialloarthroplastik am Hüftgelenk und ihre Indikation	1
II. Material und Methode	5
1. Krankengut	5
2. Methode	7
A) Beurteilung der Zufriedenheit	7
B) Aktivitäten des täglichen Lebens	8
C) Beurteilung der Gehdauer und -leistung; Mobilität	9
D) Schmerzen	10
E) Prä- und postoperative Eingriffe	12
F) Röntgenologische Beurteilung mit Falldarstellungen	14
III. Tabellarischer Teil	26
Tab 1: Altersklassen	26
Tab 2: Subjektive Beurteilung durch den Patienten	27
Tab 3: Aktivitäten des täglichen Lebens	27
Tab 4: Gehdauer	28
Tab 5: Mobilität	29
Tab 6: Schmerzbefreiungseffekt	30
Tab 7: Prä/postoperative Eingriffe	31
IV. Diskussion	32
V. Zusammenfassung	41
VI. Literaturverzeichnis	43
VII. Lebenslauf	48

I. Einleitung

Problematik der Hemialloarthroplastik am Hüftgelenk und ihre Indikation.

Die Hemialloarthroplastik des Hüftgelenkes, bei der nur der Hüftgelenksskopf ersetzt wird, dient im Fall einer Schenkelhalsfraktur, neben den verschiedenen Nageltechniken und der Totalendoprothese, der Wiederherstellung der Mobilität im Hüftgelenk. Diese spezielle Operationstechnik, die, im Gegensatz zur Totalendoprothesentechnik, nur den Hüftgelenksskopf, nicht aber das Acetabulum der Hüfte ersetzt, konnte seit mehr als 25 Jahren ihren Stellenwert im Hüftgelenkssersatz behaupten.

Komplikationen und Fehlschläge zwangen oft schon nach kurzer Zeit zu weiteren Maßnahmen, die meistens ein Ersatz der Hemiendoprothesen durch Totalendoprothesen erforderten oder aber den Rückzug im Sinne einer Arthrodesse darstellten. Neben mechanischen Lockerungsvorgängen im Schaftbereich wird den Hemiendoprothesen oftmals das Auslösen einer Protrusio acetabuli vorgeworfen.

Die Zufriedenheit der Patienten, ihre Aktivitäten im alltäglichen Leben, ihre Gehdauer und Gehleistung und eventuell auftretende Schmerzen sind wichtige Parameter bei der Beurteilung des Langzeiterfolges.

Die anfängliche Euphorie in der Hemiendoprothesentechnik schlug bei vielen in Skepsis und Ablehnung um.

Häufigste Ursachen von Prothesenkomplikationen und Mißerfolgen sind:

Degenerative_Knochenerkrankungen

Alle degenerativen Knochenerkrankungen, insbesondere die Koxarthrose und die Osteoporose bewirken Formveränderungen und eine Verminderung der Druck- und Belastungsstabilität im Bereich des Acetabulums und im Kopf-, Hals- und Trochanterbereich des Femurs. Es ist leicht einzusehen, daß durch degenerative, infektiöse und tumorbedingte Umbauvorgänge an der Knochensubstanz die daraufliegende Knorpelpfanne in Mitleidenschaft gerät und somit ihre Form und Festigkeit verliert.

Inkongruenzen

Inkongruenzen im Bereich des Acetabulumus erklären sich durch die Auswahl von Prothesen mit falschen Kopfgrößen, die ein exaktes Aneinanderpassen von Hüftkopf zu Pfanne, ähnlich dem Schloß-Riegel-Prinzip, nicht ermöglichen. Auch die Auswahl von zu hartem oder zu weichem Material in Relation zur Knorpelhärte führen zur Inkongruenz. Es entstehen durch unphysiologische Druckbeanspruchung Zonen erhöhter Reibung, die eine Entrundung des künstlichen Hüftkopfes oder einen Pfannenknorpeldurchschliff bewirken können. Im Laufe der Zeit kann sich dadurch eine Protrusio acetabuli entwickeln.

Operationstechnische_Fehler

Jegliche Abweichung der Trochanter major Spitze vom Kopfmittelpunkt des Implantats, also von seiner idealen Position, wie zum Beispiel eine zu starke Antetorsion, eine zu steile Position oder eine zu starke Lateralisierung, führen zu falschen Druckbelastungen, die mechanische Lockerungen oder eine Prothesenluxation fördern. Diese operationstechnischen Fehler haben oftmals Austauschoperationen zur Folge.

Andere_Faktoren

Periartikuläre Vernarbungen, Fibrosierungen und Sklerosierungen, Prothesenschaftbrüche und periprothetische Brüche, mechanische Lockerungen und die frühen und späten Infektionen stellen weitere Komplikationen dar, die einem Langzeiterfolg in der Hüftendoprothetik entgegen stehen.

Die mannigfaltigen Komplikationen haben A.N. Witt im Jahre 1969 zur Aufstellung seiner noch heute gültigen Voraussetzungen für die Implantation der Hemiendoprothesen veranlaßt:

- 1. Die physiologisch geformte Gelenkpfanne muß in ihrer Form absolut erhalten sein und darf keine arthrotischen Veränderung aufweisen.
- 2. Eine stärkere Osteoporose mit Verminderung der Druckauffangzone des Acetabulums darf nicht vorliegen.
- 3. Die Kopfgröße der Alloarthroplastik muß zu der des Acetabulums passen.

- 4. Die Verankerung der Alloarthroplastik muß auf die Dauer absolut stabil bleiben.
- 5. Die Vorbereitung des Sitzes der Alloarthroplastik muß die richtige Relation zwischen Kopfmittelpunkt und der Spitze des Trochanter major berücksichtigen.

II. Material und Methode

1. Krankengut

Im Zeitraum von Januar 1971 bis Mai 1983 wurde an der Staatlichen Orthopädischen Klinik München bei 82 Patienten eine Hemiendoprothese implantiert. Dabei fielen auf den Typ Moore 45 Patienten und auf den Typ Huggler-Weber 37 Patienten. 65 (79%) waren weiblichen und 17 (21%) männlichen Geschlechts.

Alle 82 Patienten wurden per Krankenblatt mit ihren ärztlichen Befundungen vor, während und nach der Operation, bei den Nachuntersuchungen und bei eventuell später durchgeführten Austauschoperationen dokumentiert. Das durchschnittliche Alter aller Patienten zum Zeitpunkt ihrer Operation lag bei 70,12 Jahren, das der Nachuntersuchten bei 72,04 Jahren (siehe Tabelle 1).

Wegen des hohen Durchschnittsalters der Patienten und der Tatsache, daß die Operationen bis Anfang 1971, also 12 1/2 Jahre zurückreichen, waren bereits 45 der 82 Patienten nachweislich verstorben. Bei 39 Patienten wurde dies postalisch bestätigt, bei den verbleibenden 6 Patienten durch intensive Nachforschung am Wohnort.

Von weiteren 12 postalisch unbekannt verbliebenen Patienten muß ebenfalls wegen des durchwegs hohen Alters angenommen werden, daß sie verstarben.

Es war jedoch möglich an 25 Patienten eine ausführliche klinische Untersuchung und Befundung im Rahmen einer Nachuntersuchung durchzuführen. Zur objektiven Bewertung

wurden Röntgenbilder der betroffenen Hüftgelenke bei Nachuntersuchung gemacht. Der Zeitraum der postoperativen Nachuntersuchung lag zwischen 3 Monaten und 11 1/2 Jahren, durchschnittlich bei 6 1/2 Jahren.

Die Arbeit stützt sich im weiteren auf die Krankenblätter aller 82 Patienten, die den prä- und postoperativen Krankheitsverlauf mit Röntgenbildern dokumentieren, sowie auf die oben genannte klinische Untersuchung der 25 Patienten. Dabei erwiesen sich die Krankenblätter aller 82 Patienten als ausreichend aussagekräftig, um eine umfassende Dokumentation und Analyse zu gewährleisten.

An den 82 Patienten konnte festgestellt werden:

- eine mediale Schenkelhalsfraktur vor Implantation der Hemiendoprothese bei 53 Patienten,
- diese mediale Fraktur bei 3 Patienten veraltet,
- eine pertrochantäre Schenkelhalsfraktur bei 4 Patienten,
- eine Nagelung vor Hemiendoprothesenimplantation bei 5 Patienten,
- eine Perforation dieser Nagelung am Hüftkopf bei 1 Patienten,
- eine laterale Schenkelhalsfraktur bei 1 Patienten,
- eine proximale veraltete Femurfraktur bei 1 Patienten,
- Implantation von Hemiendoprothesen an beiden Hüften bei 2 Patienten,
- eine Schenkelhalspseudarthrose bei 3 Patienten,
- postoperative Sepsis bei 2 Patienten,
- Tod durch Herzstillstand während der Operation bei 1 Patienten,
- Tod wenige Stunden nach Operation bei 1 Patienten.

2. Methode

Die Methodik zur Beurteilung des Erfolges der Hemiendoprothese im Hüftgelenk der Patienten bestand einerseits in der Befundung und Auswertung von Röntgenbildern und Krankenblättern an 82 Patienten. Zum anderen wurden die 25 ausführlich nachuntersuchten Patienten nach ihren subjektiven Bewertungen über Zufriedenheit, Schmerzbefreiungseffekt, Aktivitäten des täglichen Lebens und Gehleistung und Gehdauer befragt werden. Das Ausmaß an Mobilität konnte durch die Gesamtbeweglichkeitsprüfung nach Winkelgraden mit der Normal-Null-Methode objektiviert werden. Röntgenbildaufnahmen bei der Nachuntersuchung gaben Aufschluß über Sitz und Position der Implantate. Sie informierten über den Zustand der Knochensubstanz, des Gelenkspaltes und der Weichteile.

A) Beurteilung der Zufriedenheit

Die Patienten wurden befragt, wie zufrieden sie mit dem betroffenen Hüftgelenk nach der Implantation der Hemiendoprothese seien. Diese subjektive Beurteilung ist in starkem Maße von der Psyche der Patienten geprägt. Um dennoch eine Wertung vornehmen zu können, sollten sich die Patienten zwischen "sehr zufrieden", "genügend" und "ungenügend" entscheiden.

18 (72%) Patienten gaben an, sehr zufrieden mit ihrem derzeitigen Zustand im betroffenen Hüftgelenk zu sein.

5 (20%) Patienten beurteilten die Zufriedenheit mit "genügend". 2 (8%) Patienten waren mit der Prothese unzufrieden (siehe Tabelle 2).

B) Aktivitäten des täglichen Lebens

Hierunter wurden die Parameter zusammengefaßt, die als Ausdruck der Eigen- und Selbstständigkeit gelten.

Dazu zählen die Fähigkeiten, sich ohne Hilfe anderer An- und Auskleiden zu können, selbstständig Einkaufen zu gehen, Hausarbeiten und andere Arbeiten des Alltags allein bewältigen zu können. Des weiteren wurden die Patienten befragt, ob sie im täglichen Leben eine Gehhilfe benötigen.

Von den 25 Befragten können sich 8 (32%) vollständig und allein versorgen. 17 (68%) gaben an, zumindest nicht in allen Alltätigkeiten Alleinversorger zu sein. Diese Patienten teilten mit, daß sie keine schweren Lasten - wie dies beim Einkaufen nötig ist - tragen können.

6 (24%) Patienten sind auf die Hilfe anderer angewiesen, die ihnen beim An- und Ausziehen helfen. Besonders beim Ankleiden der Schuhe haben diese Patienten wegen ungenügender Beugefähigkeit im Hüftgelenk Schwierigkeiten.

3 (12%) Patienten kommen ohne jegliche Gehhilfen aus.

22 (88%) Patienten sind auf Gehhilfen in Form von Unterarmstützen oder auf einen Spazierstock angewiesen (siehe Tabelle 3).

C) Beurteilung der Gehdauer und -leistung; Mobilität

Die Gehdauer, als ein wichtiger Parameter für das Ausmaß der Mobilität eines Patienten, hat in der Gesamtbewertung des Operationserfolges eine zentrale Stellung. Die Gehleistung wurde durch den Patienten beurteilt, die Dauer in Minuten angegeben. Hierbei wurde befragt, wie lange der Patient ohne Auftreten von Schmerzen und ohne Einlegen von Pausen bei normaler Belastung der betroffenen Hüfte gehen kann.

Die Auswertung ergab, daß 5 (20%) Patienten eine Gehdauer von mehr als 60 Minuten erreichen. 2 (8%) Patienten gaben an bis zu 1 Stunde gehen zu können. 3 (12%) Patienten gaben eine Zeitdauer zwischen 30 und 45 Minuten an, 9 (36%) Patienten eine Dauer zwischen 15 und 30 Minuten und weitere 6 (24%) Patienten gaben an, nicht länger als 15 Minuten gehen zu können (siehe Tabelle 4). An dieser Stelle sei nochmals erwähnt, daß es sich bei dem Krankengut um ältere bis sehr alte Menschen handelt. Eine Gehdauer von 1 Stunde kann bei alten gesunden Menschen ohne Hüftgelenksbeschwerden bereits als sehr gut bewertet werden.

Mobilität

Zur Feststellung des Gesamtbewegungsumfanges im Hüftgelenk der Patienten nach der Neutral-Null-Methode wurden Beugung und Streckung, Innen- und Außenrotation, Ab- und Adduktion in Winkelgraden gemessen und summiert.

Dabei stellte sich heraus, daß die durchschnittliche Gesamttrotation 138,42 Windelgrade betrug. Es ergab sich ein Maximum von 215 Grad und ein Minimum von 78 Grad (siehe Tabelle 5).

Bei einem 57 jährigen Patienten wurde bei diesem Bewegungstest ein deutliches Wackelgeräusch als Zeichen einer Prothesenlockerung wahrgenommen. Der Patient will, solange er schmerzfrei ist, einem operativen Austausch nicht zustimmen.

D) Schmerzen

Der Erfolg einer Hemiendoprothesenoperation hängt in starkem Maße davon ab, ob es durch die Implantation gelungen ist, den Patienten von seinen Schmerzen auf lange Zeit zu befreien.

Somit ist es wichtig den Schmerzbefreiungseffekt nach einer Operation über Monate und Jahre hinaus erfassen zu können. Da die Patienten mit Schenkelhalsfrakturen und komplikativen Nagelungen in die Klinik eingewiesen wurden, ist der Kurzzeiterfolg bei der Schmerzbefreiung 100%.

Dies bedeutet, daß alle Patienten, die aus dem Krankenhaus nach erfolgter Operation und nach einigen Tagen Krankenhausaufenthalt entlassen wurden, vollständig von den Schmerzen der Fraktur beziehungsweise der Nagelung befreit werden konnten.

Die Bewertung der Schmerzbefreiung bezieht sich im folgenden jedoch auf den Langzeiterfolg, da die Nachuntersuchten durchschnittlich 5 1/2 Jahre nach Implantation erschienen.

Da die Beurteilung der Schmerzen starke subjektive Prägung besitzt, wurde auch hier der Patient aufgefordert, ähnlich wie bei der Beurteilung der Zufriedenheit, sich für "sehr gut", "gut", "genügend" oder "schlecht" zu entscheiden.

(1) sehr gut: 2 (8%) Patienten gaben an, nie Schmerzen zu haben. Weder bei normaler noch bei maximaler Belastung, also bei maximaler Gehdauer, verspüren diese Patienten Schmerzen.

(2) gut: 19 (76%) Patienten empfinden nach ihren individuellen maximalen Belastungen, also nach ihren maximalen Gehleistungen, Schmerzen. Da diese Schmerzen erträglich sind, genügt es eine gewisse Pause einzulegen, damit die Schmerzen wieder verschwinden. Schmerzmittel sind hierfür nicht nötig.

(3) genügend: 3 (12%) Patienten gaben an, daß es gelegentlich und bei Wetterwechsel immer zu Schmerzattacken kommt. Die Schmerzen treten immer bei längeren Wegstrecken auf, keiner dieser Patienten geht länger als 30 Minuten. Zur Bekämpfung der Schmerzen werden gelegentlich Analgetika benutzt.

(4) schlecht: 1 (4%) Patient klagt häufig über Schmerzen, die sich zu jeder Gelegenheit zeigen. Diese 93 jährige Patientin hat generalisierte Osteoporose. Das Röntgenbild weist eine zunehmende Protrusio acetabuli auf. Wegen hohen Alters ist eine Totalendoprothese nicht angezeigt. (siehe Tabelle 6)

E) Prä- und postoperative Eingriffe

Bei diesem Parameter wurden alle invasiven Eingriffe vor und nach Implantation der Hemiendoprothesen an den betroffenen Hüftgelenken der 82 Patienten zusammengefaßt. Operative Eingriffe, die nicht die entsprechenden Hüftgelenke betrafen, wurden in dieser Ausführung nicht miterfaßt.

(1) Präoperative Eingriffe

An 5 Patienten war jeweils nach medialer Schenkelhalsfraktur eine Nagelung erfolgt. Bei 4 dieser Patienten entwickelten sich Pseudarthrosen nach periprotetischen Frakturen, bei einer Patientin perforierte eine Nagelspitze durch den Hüftkopf. Alle 5 genagelten Hüftgelenke gingen mit einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Hüftkopfnekrose einher. Die Implantation der Hemiendoprothesen nach Nagelung erfolgte durchschnittlich 3 1/2 Monate nach dem Ersteingriff.

Ein 40-jähriger Patient wurde nach medialem Schenkelhalsbruch zunächst osteosynthetisch versorgt. Nach Entwicklung einer Pseudarthrose und Hüftkopfnekrose wurde ihm ein Jahr darauf eine Huggler-Weber Endoprothese implantiert.

An 2 männlichen Patienten wurde (bei einem 1 Jahr und beim anderen 5 Jahre davor) eine Valgisierungsosteotomie durchgeführt.

(2) Postoperative Eingriffe

Auch hier wurden nur die Operation erfaßt, bei denen an den betroffenen Hüftgelenken ein Austausch der Hemiendoprothesenimplantate gegen Totalendoprothesen vorgenommen wurde, oder aber eine Arthrodese erfolgte.

Bei den zur Erhebung herangezogenen 82 Patienten ergab sich, daß bei 14 (17%) Patienten postoperative Eingriffe erfolgten.

So wurde in einem durchschnittlichen Zeitraum von 3,6 Jahren an 13 Patienten nach erfolgter Hemiendoprothesenimplantation eine Totalendoprothese implantiert.

Bei all diesen Patienten kam es nach einem über Jahre hinweg schmerzfreiem postoperativen Intervall zu Schmerzattacken, die anfangs nur bei starken Belastungen, im fortgeschrittenen Stadium dann auch im Sitzen und Liegen auftraten.

Als prädisponierende Faktoren für aufgetretene Komplikationen konnte festgestellt werden, daß 6 Patienten dieses Kollektives diffuse Rarefizierungen der Knochenstruktur im Sinne einer Osteoporose aufwiesen.

2 Patienten litten an metastatischen Knochenveränderungen wie der Osteodestruktion des Plasmozytoms.

Bei 5 Patienten lagen arthrotisch degenerative Veränderungen mit Schädigung des Gelenkknorpels vor.

Bei 1 Patientin wurde nach 8 Jahren eine Arthrodese nach ersatzloser Entfernung der Moore'schen Hemiendoprothese durchgeführt.

F) Röntgenologische Beurteilung mit Falldarstellungen

Wie schon in den Abschnitten "Zufriedenheit" (II.2.A.) und "Schmerzen" (II.2.D.) erwähnt, waren viele Patienten schmerzfrei und sehr zufrieden mit ihren Hemiendoprothesen, obgleich man den Zustand des Hüftgelenkes und der umgebenden Knochen- und Weichteilstrukturen einiger dieser Patienten bei Betrachtung des Röntgenbildes anders beurteilen würde.

Die Röntgenbeurteilung stützt sich auf die Aufnahmen, die am gesamten Kollektiv der 82 Patienten vor, während und nach Implantation der Hemiendoprothesen angefertigt wurden. Des weiteren stützt sich die Aussage auf alle Aufnahmen im Rahmen der Nachuntersuchungen und eventuellen weiteren invasiven Eingriffen am Hüftgelenk.

Im nachfolgenden sollen einige Ergebnisse zunächst allgemein betrachtet und dann durch Fallbeschreibungen von 4 Patienten ergänzt werden.

Es zeigte sich, daß bei 58 (71%) Patienten mit Schenkelhalsfraktur, ohne erkennbare Beteiligung anderer pathogener Faktoren am Hüftgelenk, die Hemiendoprothese und das sie umgebende Gewebe keine ausgeprägten Veränderungen aufwiesen. Das erbrachte die Langzeitstudie per Röntgenbild von durchschnittlich 6 1/2 Jahre. Die Gelenkspalten dieser Patienten waren weitestgehend erhalten, Inkongruenzen der Gelenkflächen wurden nicht beobachtet.

An 12 (15%) Patienten konnte röntgenologisch eine Coxarthrose festgestellt werden. Bei 5 Patienten dieser Gruppe wurde bereits ein Austausch durch einen Totalendoprothese vorgenommen, bei 3 Patienten war dies mit dem Zustand einer Protrusio acetabuli einhergegangen. Gelenkspaltverschmälerungen und Lockerungsvorgänge mit Sklerosierungen und Randwulstbildungen stellen am Kollektiv der Coxarthrosepatienten dar, daß die Hemiendoprothese hier in praktisch allen Fällen ein schlechtes Spätergebnis erzielte.

Dieses schlechte Ergebnis bei Coxarthrosen haben auch B. Rosemeyer (1976) und W. R. Hepp (1978) in ihren Studien über Hemiendoprothesen dargestellt.

An insgesamt 13 (16%) Patienten wurden die Hemiendoprothesen gegen Totalendoprothesen ausgetauscht. Lockerungsvorgänge konnten an Hand des Röntgenbildes zum größten Teil nicht bewiesen werden. Gelenkspaltverschmälerungen, Inkongruenzen und sklerotische Randwulstbildungen im Pfannenbereich indizierten in Verbindung mit den klinischen Symptomen einen Austausch der Hemiendoprothesen.

Falldarstellungen

In den folgenden Seiten dieses Kapitels werden exemplarisch 4 Fälle von Patienten dargestellt, die bezüglich ihrer Hemiendoprothesen 1 mal ein gutes und 3 mal ein schlechtes Spätergebnis erzielten.

Es werden 3-6 Röntgenbilder von jedem Patienten abgebildet, die vor, während und nach Operation, sowie bei späteren Nachuntersuchungen angefertigt wurden.

Beispiel_1: (Abbildung a - f)

70-jährige Patientin. Vor 5 Jahren Nagelung im linken Hüftgelenk nach medialer Schenkelhalsfraktur. Vier Monate danach perforierte der Nagel durch den Femurkopf. Es wurde eine Huggler-Weber Hemiendoprothese implantiert. Nach 3 Jahren mußte die Hemiendoprothese wegen zunehmender Protrusio acetabuli gegen eine Totalendoprothese getauscht werden. Seit 2 Jahren guter Sitz mit schmalen Gelenkspalt.

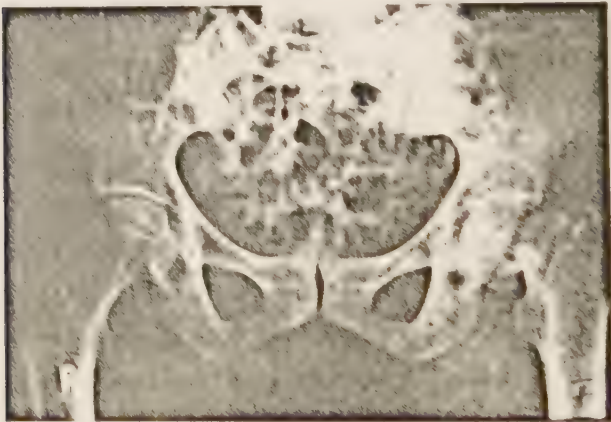


Abb. a: mediale Schenkelhalsfraktur links.



Abb. b: Nagelung der Schenkelhalsfraktur.

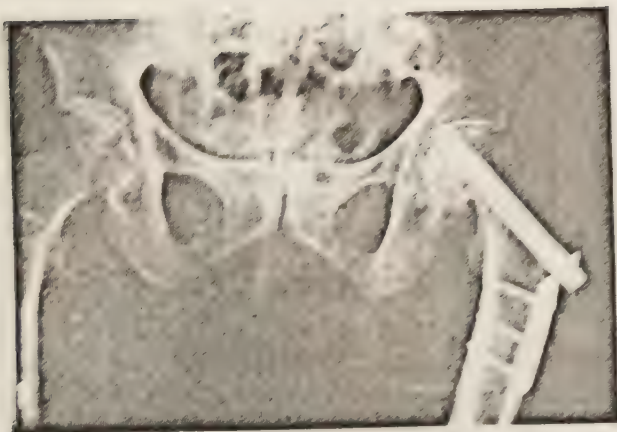


Abb. c: Nagelperforation nach 4 Monaten



Abb. d: Implantation einer Huggler-Weber
Hemiendoprothese



Abb. e: Perforation der Hemiendoprothese nach 3 Jahren

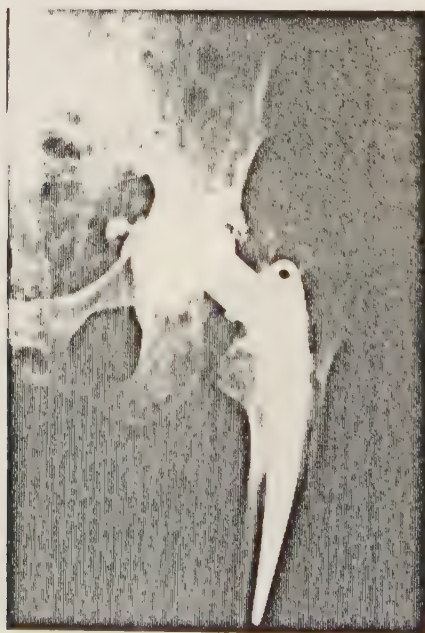


Abb. f: Implantation einer Totalendoprothese nach Perforation

Beispiel_2: (Abbildung a - e)

72-jährige Patientin. Nach medialer Schenkelhalsfraktur an der linken Hüfte wurde eine Huggler-Weber-Hemiendoprothese implantiert. Bereits 6 Monate zuvor wurde der Patientin rechtsseitig eine Totalendoprothese nach Weller eingesetzt. Die Röntgenbilder zeigen starke Osteoporosen und Hüftkopfnekrosen beiderseits. Trotz der ausgeprägten osteoporotischen Umbauvorgänge und schlechter röntgenologischer Bewertung konnten gute subjektive Ergebnisse erzielt werden. Die Patientin ist zufrieden; geht zu Hause ohne Stock; Gehdauer 20 Minuten.

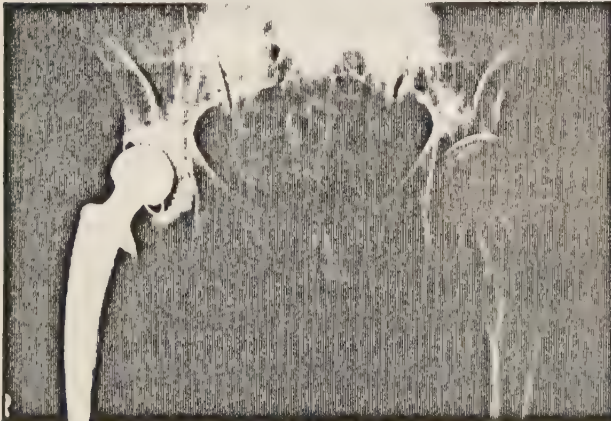


Abb. a: TEP rechts



Abb. b: HEP nach
Huggler-Weber links

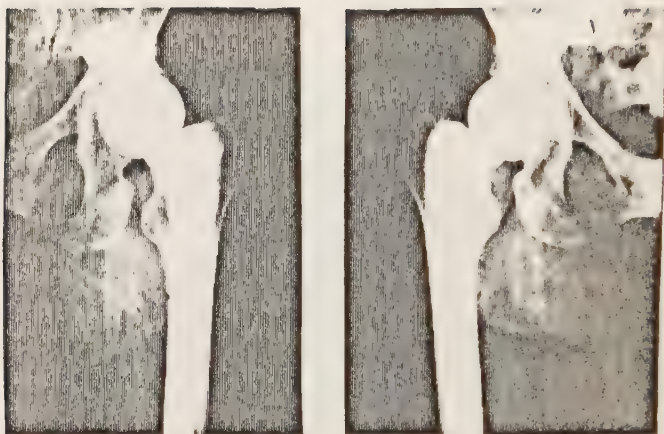


Abb. c: HEP (links) ein Jahr nach Implantation.

Abb. d: gleiche HEP links; 2 Jahre nach Implantation
(seitenverkehrt fotografiert und abgebildet).

Beispiel_3: (Abb. a - d)

75-jährige Patientin. Nagelung nach pertrochantärer Schenkelhalsfraktur rechts. Nach 2 Monaten Implantation einer Hemiendoprothese vom Typ Huggler-Weber. Postoperativ zeigte sich: reizlose OP-Narbe; Trendelenburg'sches Zeichen; Krepitation beim Beugen; kein Bewegungsschmerz; Knochenverkürzung um $3 \frac{1}{2}$ cm; nach 2 Jahren ist die Patientin unzufrieden, hat Schmerzen beim Gehen; Gehdauer weniger als 15 Minuten; kann sich nicht alleinversorgen; Gesamtbewegungsumfang 160 Winkelgrade.

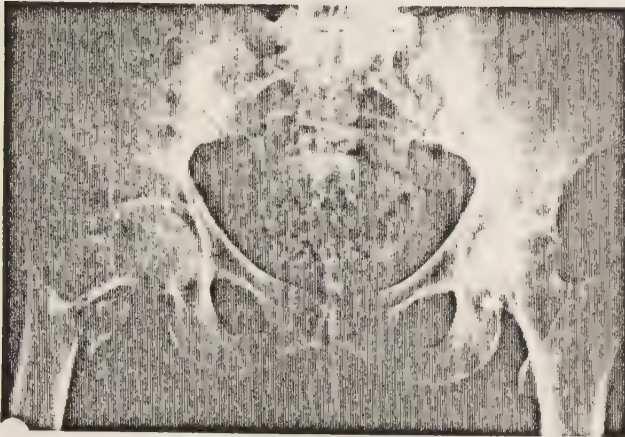


Abb. a: Pertrochantäre Schenkelhalsfraktur rechts.



Abb. b: Nagelung der Schenkelhalsfraktur.

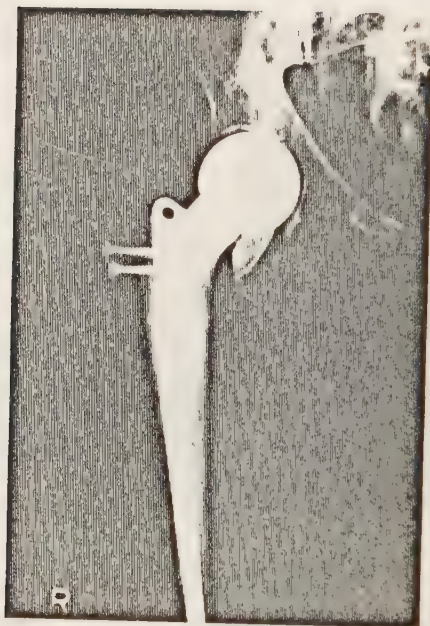


Abb. c: Implantation
einer Huggler-Weber
Hemiendoprothese
2 Monate nach Nagelung.



Abb. d: Guter Sitz
der Hemiendoprothese
2 Jahre nach
Implantation.

Beispiel_4: (Abb. a - g)

64-jährige Patientin. Implantation einer Moore Endoprothese nach medialer Schenkelhalsfraktur rechts. Prothese hat seit 6 Jahren einen unverändert guten Sitz. Der Gelenkspalt ist weitestgehend aufgehoben. Die Röntgenbilder lassen linksseitig eine Coxarthrose erkennen. Die Patientin weist ein rechtshinkendes Gangbild mit Beckenschiefstand auf, sie benutzt 2 Stockstützen und ist sehr zufrieden mit ihrem Implantat. Die Gehdauer beträgt 20 Minuten, bei längerer Belastung treten starke Schmerzen auf. Gesamtbewegungsumfang 115 Winkelgrade.

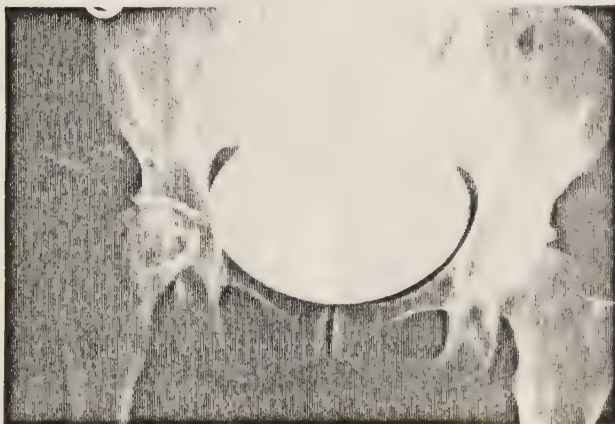


Abb. a:
mediale
Schenkelhals-
fraktur rechts.



Abb. b:
Implantation
einer Moore
Hemiendoprothese

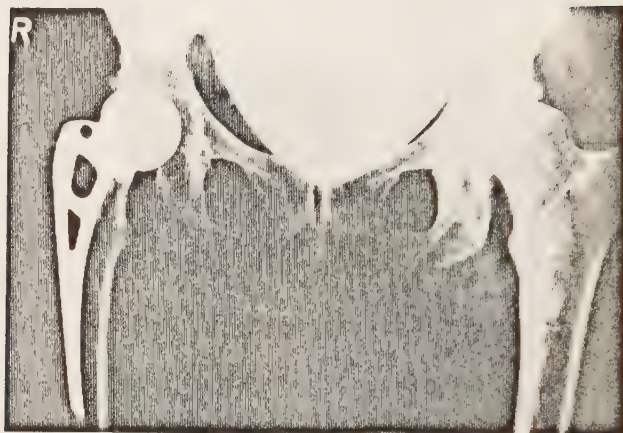


Abb. c

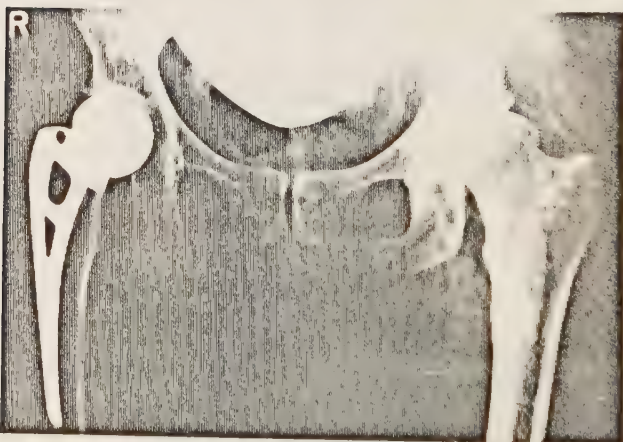


Abb. d

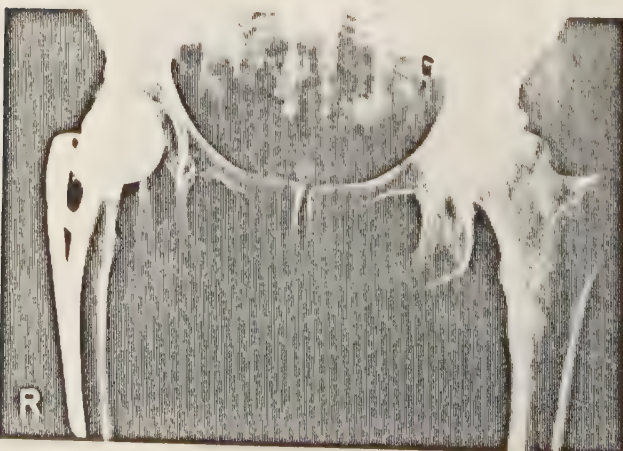


Abb. e

Abb. c, d, e: Zustand der Moore Hemiendoprothese 1-, 2-, und 4 Jahre nach Implantation



Abb. f

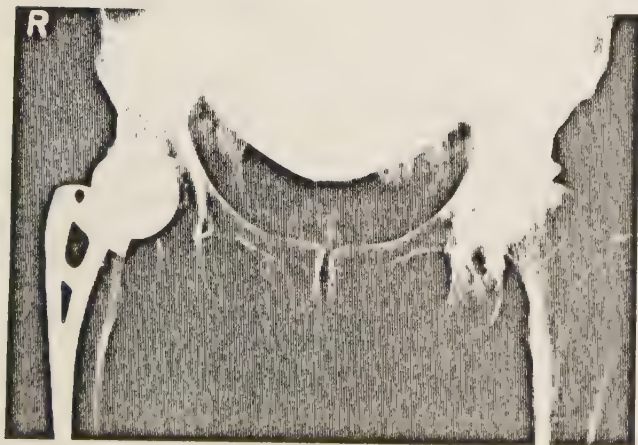


Abb. g

Abb. f, g: Moore Endoprothese 5 und 6 Jahre nach
Implantation.

III. Tabellarischer Teil

Tabelle 1

Aufschlüsselung der Patienten mit Hemiendoprothesen zum Zeitpunkt der Implantation nach Altersklassen (n = 82).

40 - 49 Jahre	2 Patienten
50 - 54 "	3 "
55 - 59 "	8 "
60 - 64 "	1 "
65 - 69 "	11 "
70 - 74 "	18 "
75 - 79 "	21 "
80 - 84 "	8 "
85 - 89 "	7 "
90 - 92 "	3 "

Das Durchschnittsalter der Patienten bei der Operation betrug 70,12 Jahre (n = 82), bei der Nachuntersuchung 72,04 Jahre (n = 25). Der jüngste Patient war 40 Jahre, die älteste Patientin 92 Jahre.

Tabelle 2

Subjektive Beurteilung durch die Patienten bei Nachuntersuchung (n = 25).

sehr zufrieden	18 Patienten = 72%
zufrieden	5 Patienten = 20%
unzufrieden	2 Patienten = 8%

Tabelle 3

Aktivitäten des täglichen Lebens

a) Alleinversorgung:

vollständige Alleinversorger - 8 Patienten = 32%
keine Alleinversorger - 17 Patienten = 68%

b) An- und Auskleiden:

ohne Schwierigkeiten - 19 Patienten = 76%
auf die Hilfe anderer angewiesen - 6 Patienten = 24%

c) Gehhilfen

benötigen Gehhilfen (Stock oder Unterarmstütze) - 22 Patienten = 88%
benötigen keine Gehhilfen - 3 Patienten = 12%

Tabelle 4

Subjektive Beurteilung der schmerzfreien Gehdauer durch
Einteilung in Minuten (n = 25).

Sehr gut	5 Patienten = 20%	(Gehdauer über 60 Min.)
Gut	2 Patienten = 8%	(Gehdauer 45 - 60 Min.)
Befriedigend	9 Patienten = 36%	(Gehdauer 30 - 45 Min.)
Genügend	3 Patienten = 12%	(Gehdauer 15 - 30 Min.)
Ungenügend	6 Patienten = 24%	(Gehdauer unter 15 Min.)

Die Tabelle zeigt, daß 64% der Patienten länger als eine 1/2 Stunde und 76% der Patienten länger als eine 1/4 Stunde schmerzfrei und ohne Pausierung gehen können. Das durchschnittliche Alter betrug 72 Jahre. Auch bei gesunden Personen dieses Alters kann man bei einer Gehdauer von mehr als einer 1/2 Stunde schon von befriedigender Leistung sprechen.

Tabelle 5

Mobilität

Feststellung des Gesamtbewegungsumfanges im Hüftgelenk der Patienten nach der Neutral-Null-Methode.

Beugung und Streckung, Ab- und Adduktion, Innen- und Außenrotation wurden in Winkelgraden gemessen und summiert.

Die Auswertung erfolgt in Anlehnung an Merle d'Aubergine.

Gesamtbeweglichkeit	Zahl der Fälle (%), n = 25	Bewertung
mehr als 210 Grade	8	sehr gut
140 - 210 Grade	36	gut
80 - 140 Grade	52	befriedigend
weniger als 80 Grade	4	schlecht
Summe:	100%	

Durchschnittliche, errechnete Gesamtrotation: 138,42 Grade

Maximale Gesamtrotation: 215 Winkelgrade

Minimale Gesamtrotation: 78 Winkelgrade

Tabelle 6

Subjektive Beurteilung des Schmerzbefreiungseffektes der
Nachuntersuchten nach durchschnittlich 5 1/2 Jahren.

Bewertung	Zahl der Fälle (% = n - Patienten)	Befinden
sehr gut	8 = 2	nie Schmerzen, weder bei normaler noch bei max. Belastung (max. Gehdauer)
gut	76 = 19	Schmerzen nur nach max. Belastungen (max. Geh- dauer), rasches Ver- schwinden nach Pausieren
befriedigend 12 = 3 bis mäßig		Gelegentliche Schmerz- attacken (Wetterwech- sel), öfters bei langen Wegen, gelegentlich Analgetika
schlecht	4 = 1	häufig spontane Schmer- zen, auch beim Sitzen und Liegen

Die Tabelle zeigt in 84% gute bis sehr gute Ergebnisse der
Schmerzbefreiung im Spätverlauf.

Tabelle 7

Erfassung operativer, prä- und postoperativer Fakten und ihre Verteilung zwischen der Patientengruppe mit Moore- und der Patientengruppe mit Huggler-Weber-Hemiendoprothesen.

Patienten mit Implantat des Typs		
<u>MOORE</u> N = (%)	<u>HUGGLER-WEBER</u> N = (%)	(N = 82)
45 (54,8)	37 (45,2)	Zahl der Patienten (N = 82)
11 (13,4)	6 (7,3)	davon männlich
34 (41,4)	31 (37,9)	davon weiblich
2 (2,4)	3 (3,7)	Nagelung vor Implantation
1 (1,2)	1 (1,2)	Valgisierungssteeo- tomie vor Implant.
0 (0)	1 (1,2)	Osteosynth. Ver- sorg. vor Implant.
1 (1,2)	1 (1,2)	Infektion nach Implantation
8 (17,8) % bei N = 45	6 (17,1) % bei N = 37	Lockerung nach Implantation
3 (3,7)	2 (2,4)	Protrusion nach Implantation (Gesamt: 6,1%)
8 (17,8) % von N = 45	5 (13,5) % von N = 37	Totalendoprothesen nach Hemiendopro- thesen (Gesamt: 15,8%)

IV. Diskussion

An 82 Patienten wurde im Zeitraum von 1971-1983 bei einem durchschnittlichen Operationsalter von 70,12 Jahren an der Staatlichen Orthopädischen Klinik München eine Hemiendoprothese implantiert. Bei 37 Patienten handelte es sich um den Typ Huggler-Weber und bei 45 Patienten um den Typ Moore. 65 Patienten waren weiblichen, 17 Patienten männlichen Geschlechts.

Krankenblätter und Röntgenaufnahmen aller 82 Patienten zu den entsprechenden Operationen und Nachuntersuchungen liegen vor und konnten ausgewertet werden.

45 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nachweislich verstorben. Dies muß von den 12 postalisch unbekannt verbliebenen Patienten wegen des durchweg hohen Alters ebenfalls angenommen werden.

Des weiteren kamen 25 Patienten, teilweise jedoch erst bei zweiter Aufforderung, zur Nachuntersuchung. An ihnen konnte im Sommer 1983 eine ausführliche klinische Untersuchung und Bewertung vorgenommen werden. Röntgenaufnahmen der Hüfte wurden angefertigt.

Subjektive Bewertung der Hemiendoprothesen durch den Patienten bei Nachuntersuchung, klinische Beurteilung, Röntgenbilder und Krankenblätter erbrachten nachfolgende Ergebnisse.

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, waren 92% der Patienten mit dem Zustand ihres Hüftgelenkimplantates zufrieden bis sehr zufrieden. Nur 2 Nachuntersuchte zeigten sich unzufrieden.

Alleinversorgen konnten sich 32%. Die Angabe, sich nicht vollständig allein versorgen zu können (68%), bezog sich jedoch oftmals nur auf die Einschränkung keine größeren Lasten tragen zu können.

76% hatten keine Schwierigkeiten beim An- und Auskleiden, jedoch benötigten 88% einen Spazierstock oder Unterarmstützen.

76% der Patienten konnten länger als eine 1/2 Stunde schmerzfrei und ohne zu Pausieren gehen. Ein Ergebnis, das auch bei gesunden alten Menschen als befriedigende Leistung betrachtet werden kann.

Bei der objektiven Bewertung des Gesamtbewegungsumfanges nach der Neutral-Null-Methode ergab sich bei 44% der Patienten ein gutes bis sehr gutes Ergebnis mit Bewegungsumfängen von über 140 Winkelgraden. Bei 96% konnte ein befriedigendes bis sehr gutes Ergebnis mit Winkelgraden über 80 festgestellt werden. Bei der Beurteilung des langzeitlichen Schmerzbefreiungseffektes zeigten 84% eine gute bis sehr gute Bewertung. Schmerzen traten bei diesen Patienten nur gelegentlich nach maximalen Belastungen, also bei maximaler Gehdauer auf. Auf Analgetika konnte diese Patientengruppe verzichten, da eventuell auftretende Hüftgelenksschmerzen rasch wieder verschwanden.

Die Untersuchungen zeigten insbesondere, daß die Hemiendoprothese des Hüftgelenkes bei Patienten mit Schenkelhalsfraktur ohne zusätzliche pathologische Veränderungen der Knochensubstanz, des Knorpels und der umliegenden Weichteile des Beckens ein gutes bis sehr gutes Spätergebnis erzielten.

Die Gruppe der Patienten (knapp 10%), die zum einen bereits vor Implantation einer Hemiendoprothese am Femurkopf genagelt wurden (6,1%), zum anderen eine osteosynthetische Versorgung fehlschlug (1,2%) oder bei denen eine Valgisierungsosteotomie erfolgte (2,4%), zeigte eine stärkere Tendenz für postoperative Komplikationen.

Diese Feststellung bezieht sich sowohl auf die Tatsache, daß Lockerungsvorgänge vermehrt zum Austausch gegen eine Totalendoprothese führten, aber auch darauf, daß die beiden einzigen Infektionsfälle im Kollektiv der zum zweitenmal Operierten auftraten.

Das bei weitem ungünstigste Ergebnis erzielten die Patienten, bei denen sich eine Coxarthrose feststellen ließ.

An 12 (15%) Patienten konnte röntgenologisch die Coxarthrose erkannt werden, 5 Patienten dieser Gruppe haben eine Austauschoperation der Hemiendoprothese gegen eine Totalendoprothese hinter sich, bei 3 Patienten führten Knorpeldurchschliffe zum gefürchteten Zustand der Protrusio acetabuli.

Die anderen Patienten der Coxarthrosegruppe zeigten röntgenologisch ebenfalls Umbauvorgänge an der Knochensubstanz mit Gelenkspaltverschmälerungen, sodaß generell

gesagt werden kann:

Coxarthrosepatienten bringen nicht die Voraussetzungen für die Implantation einer Hemiendoprothese mit. Wird eine Hemiendoprothese dennoch implantiert, so muß im jedem Fall mit schlechten Spätergebnissen und einer hohen Komplikationsrate gerechnet werden.

Bei diesen Patienten sollte immer gleich eine Totalendoprothese implantiert werden, da das Acetabulum mit der darunterliegenden Knochensubstanz den Sitz des Hemiendoprothesenkopfes nicht mehr gewähren kann.

Diese Forderung, daß Coxarthrosepatienten bei erster Implantation uneingeschränkt mit Totalendoprothesen versorgt werden müssen, hat bereits 1969 A. N. Witt in seinen Postulaten gestellt.

B. Rosemeyer, K. Viernstein und U. Feist untersuchten 1976 bei einem Nachuntersuchungszeitraum von 9 1/2 Jahren 104 Patienten mit Moore Hemiendoprothesen, die in der Staatlichen Orthopädischen Klinik München operiert wurden. Sie konnten bei nahezu 100% der Coxarthrosepatienten ein schlechtes Spätergebnis registrieren, während sie in 65% der Fälle bei den Schenkelhalsfrakturen ein gutes oder sehr gutes Spätergebnis fanden.

Die von A. N. Witt (1969) gestellten Postulate, die von B. Rosemeyer e.a. (1976) bestätigt wurden, haben ihre Gültigkeit auch durch die vorliegende Arbeit bewiesen.

Die Protrusio acetabuli zählt zu den gefürchtetsten Komplikationen in der Hemiendoprothetik. Sie ist das Hauptargument gegen diese spezielle Operationstechnik. Mit Protrusio acetabuli ist nicht nur eine Gelenkspaltverschmälerung oder eine geringfügige Pfannenvertiefung, sondern ein Pfannendurchschliff mit intrapelviner Pfannenwölbung zu verstehen.

Bei Rosemeyer e.a. (1976) konnte in 7,7% mit Sicherheit eine ausgeprägte Pfannenprotrusion nachgewiesen werden. Komplikationen durch Protrusio acetabuli, die einer Hemiendoprothesenimplantation folgen, werden in der Literatur mit 3,7% (Lindholm, R. V. 1976) und 50% (Danielson, L. 1965) angegeben.

Im vorliegenden Krankengut kam es in 6,1% (5 Pat.) der Fälle zum Zustand der Protrusio acetabuli.

Es fällt auf, daß die 5 Protrusionen ausschließlich Patienten betrafen, bei denen sich eine Coxarthrose feststellen ließ. Schon allein diese Tatsache beweist, wie wichtig die strenge Befolgung von A. N. Witts Indikationsvoraussetzung zur Implantation von Hemiendoprothesen ist.

Anders formuliert besagt dies, daß bei Patienten ohne pathologische Knochenveränderungen eine Protrusion nicht auftrat und somit das Hauptargument gegen die Hemiendoprothesentechnik entkräftet wird.

Vergleiche zwischen der Moore'schen und der Huggler-Weber'schen Hemiendoprothese ergaben keine signifikanten Unterschiede bei den oben erwähnten Komplikationen.

Lockerungsvorgänge konnten bei 17,8% der Moore Prothese und bei 17,1% der Huggler-Weber Prothese festgestellt werden. Zur Protrusion kam es bei Moore Prothesen in 6,6% und bei Huggler-Weber Prothesen in 5,4% aller Fälle. Bei 17,8% der Patienten mit Moore Prothesen und bei 13,5% der Patienten mit Huggler-Weber Prothesen wurden diese gegen Totalendoprothesen getauscht. Diese geringen Prozentabweichungen können einen qualitativen Unterschied zwischen beiden Prothesentypen nicht erkennen lassen.

Vergleiche zwischen Hemiendoprothesen und Totalendoprothesen wurden in dieser Arbeit nicht erbracht. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß auch die Totalendoprothese nicht frei von Protrusionszwischenfällen ist.

Dies bestätigen unter anderen Brewster, R. C. e.a. (1974) und Hofmann-Daimler (1974). Søreide, O. kam in seiner multifaktoriellen Studie: "Acetabular Protrusion Following Endoprosthetic Hip Surgery" (1980) zu folgendem Ergebnis: Bei 211 untersuchten Patienten mit Totalendoprothesen in einem Hüftgelenk wies Søreide in 26% der Fälle eine Protrusio acetabuli nach. Er stellte fest, daß Protrusionen stark von der Tragedauer (Zeitsignifikanz: $p < 0,01$) abhängig und eng mit der Häufigkeit von vorhergehenden Hüftoperationen ($p = 0,04$) assoziiert sind.

Es konnte des weiteren kein direkter oder indirekter Bezug zwischen dem Alter der Patienten und dem Langzeiterfolg der Hemiendoprothesen erkannt werden.

Infektionen treten gehäuft bei Patienten auf, bei denen bereits eine oder mehrere Operationen an gleicher Stelle vor Implantation durchgeführt wurden oder bei Patienten mit schwachem Immunsystem.

Auf diesen Zusammenhang weist W. R. Hepp in seiner Studie: "Rückzugsmöglichkeiten bei Prothesenfehlschlägen am Hüftgelenk" (1978) hin.

Während die Infektionen bei Rosemeyer e.a. mit 3,8% angegeben werden, liegen sie im vorliegenden Patientengut bei 2,4% (2 Patienten). Diese infizierten Hemiendoprothesen hatten beide eine Nagelung der Femuren nach Schenkelhalsfraktur als Erstoperation. In einem Fall entwickelte sich eine Pseudarthrose mit Hüftkopfnekrose, im anderen Fall waren allgemeine Lockerungsvorgänge mit Schmerzentwicklung maßgebend für die Implantation einer Hemiendoprothese. Bei beiden Infektionen entstanden frühe Fistelbildungen, die postoperativ durch breite Revision entfernt wurden und durch Einlegen von Spül-Saug-Drainagen und gezielter antibiotischer Therapie beherrscht werden konnten. Bei einem dieser Patienten entwickelte sich jedoch eine Protrusio acetabuli, sodaß nach einem knappen Jahr eine Totalendoprothese indiziert war.

Drei weitere Infektionszwischenfälle traten auf, nachdem die Hemiendoprothesen der Patienten durch Totalendoprothesen ersetzt wurden. Da es zu diesen Infektionen erst nach Totalendoprothesenimplantation kam, erscheinen sie statistisch in dieser Arbeit nicht. Jedoch deuten auch sie darauf hin, daß, wie eingangs behauptet, Infektionen bei mehreren Voroperationen gehäuft auftreten als bei einem Ersteingriff.

In Übereinstimmung mit Rosemeyer e.a. konnte auch im vorliegenden Krankengut kein Zusammenhang zwischen klinisch-objektiven, insbesondere röntgenologischen Ergebnissen und der subjektiven Bewertung durch den Patienten gemacht werden. So bewerteten einige Patienten, trotz beträchtlicher Inkongruenzen und Lockerungsvorgängen im Hüftgelenk ihre Zufriedenheit mit dem Implantat als "sehr gut".

Andere Patienten hingegen, bei denen das Röntgenbild des Hüftgelenks gute Ergebnisse erbrachte (ausreichender Gelenkspalt, Kongruenz von Hüftkopf zu Pfanne, unauffällige

- Knochen- und Weichteilstruktur), zeigten sich dennoch unzufrieden und stark beeinträchtigt.

Um eine aussagekräftige Beurteilung machen zu können, müssen alle Ergebnisse und Parameter zusammengefaßt werden.

Hemiendoprothesen stellen für ältere Menschen, die durch eine Schenkelhalsfraktur aus ihrem gewohnten Rhythmus gerissen wurden, unbestreitbar einen großen Fortschritt dar. Sie können nach einem kurzen operativen Eingriff schon nach wenigen Tagen die ersten Schritte aus dem Bett tun und nach kurzem Krankenhausaufenthalt wieder in ihre gewohnte Umgebung entlassen werden.

Es besteht jedoch kein Zweifel, daß eine Hemiendoprothese immer ein körperfremdes Material bleiben wird, deren mechanische Eigenschaften hinter denen der körpereigenen zurückstehen. Sie wird nie die Leistungen eines natürlichen gesunden Gelenkes mit all seinen Funktionen und seinem

biologischen Wert ersetzen.

Die Hemiendoprothese muß als gelungenes Substitut betrachtet werden, die, wie alle anderen künstlich eingebrachten Materialien, nie zum Zustand der restitutio ad integrum führt. Wenn sie jedoch bei exakter Einhaltung der Indikation dem Patienten seine Mobilität wiedergeben kann und über Jahre hinaus erhält, so wird die Hemiendoprothese sicherlich immer ihren Stellenwert in der modernen Medizin behalten können.

V. Zusammenfassung

Nach durchschnittlich 6 1/2 Jahren wurde an der Staatlichen Orthopädischen Klinik München an 82 Patienten, die im Zeitraum von 1971-1983 eine Hemiendoprothese implantiert bekamen, eine follow-up Studie durchgeführt.

Bei den 65 (79,3%) Frauen und 17 (20,7%) Männern (45 Moore- und 37 Huggler-Weber Hemiendoprothesen), konnten durch subjektive und objektive Bewertung folgende Ergebnisse erzielt werden:

92% der Patienten waren zufrieden bis sehr zufrieden, 76% der Patienten konnten länger als eine 1/2 Stunde schmerz- und pausenfrei gehen, 84% erzielten einen langzeitigen und noch anhaltenden Schmerzbefreiungseffekt, der durchschnittliche Gesamtbewegungsumfang betrug 138,5 Winkelgrade.

Bei 17% aller Patienten kam es postoperativ zu Lockerungsvorgängen im Hüftgelenk, 15,8% der Hemiendoprothesen wurden gegen eine Totalendoprothese getauscht, bei 6,1% der Patienten ging diesem Austausch eine Protrusio acetabuli voraus.

Patienten mit Schenkelhalsfrakturen ohne andere pathologischen Veränderungen im Bereich des Hüftgelenkes (71%) zeigten gute bis sehr gute Spätergebnisse mit geringer Tendenz (weniger als 8%) zu postoperativen Komplikationen.

Patienten mit präoperativ invasiven Eingriffen am Hüftgelenk tendierten zu Komplikationen nach Hemiendoprothesenimplantation. Es kam häufiger zum Austausch gegen eine Totalendoprothese (bei etwa einem 1/3 der Patienten).

Patienten mit Coxarthrose wiesen in fast allen Fällen auf ein schlechtes Spätergebnis hin. Lockerungsvorgänge und Protrusionen bei den Coxarthrosepatienten haben bereits in 42% der Fälle zum Austausch durch eine Totalendoprothese geführt. Die 5 festgestellten Protrusionen betrafen ausschließlich Patienten, deren Hüftgelenke arthrotisch verändert waren. Bei Patienten mit Coxarthrose ist die Implantation einer Hemiendoprothese nicht sinnvoll, sie ist kontraindiziert und sollte immer vermieden werden.

Die Studie hat gezeigt, daß sich die Hemiendoprothese insbesondere bei Patienten mit Schenkelhalsfraktur ohne weitere pathologische Veränderungen bewährte und gute Spätergebnisse erbrachte. Bei gegebener Voraussetzung ist sie eine hervorragende Methode zur schnellen Remobilisierung alter Menschen nach erlittener Schenkelhalsfraktur. Die Hemiendoprothese wird ihren Stellenwert in der Medizin weiterhin behaupten.

VI. Literatur

1. ANDERSSON, G. Results after arthroplasty of
MÖLLER-NIELSEN, J. the hip with Moore's prosthesis.
 ACTA ORTHOP. SCAND. 43, 397-410
 (1972)
2. AUFRANC, O. E. Constructive Hip Surgery with the
 Vitallium Mold. A report on 1000
 cases of Arthroplasty of the Hip
 over a 15-year period.
 J.BONE JT. SURG 39-A, 237-248 (1957)
3. BARR, J. S. Arthroplasty of the Hip. Theoretical
DONOVAN, J. F. and practical considerations with
& FLORENCE, D. W. a follow-up study of prosthetic
 replacement of the femoral head at
 the Massachusetts General Hospital.
 J. BONE JT. SURG 46-A, 249-266 (1964)
4. BATCHELOR, J. S. Osteoarthritis of the Hip.
& BUCK, J. S. J. BONE JT. SURG 37-B, 731 (1955)
5. BECK; BRUG Indikation zur Reoperation nach
 Hüftgelenksalloplastik.
 Z. CHIR. 98, 1194 (1973)
6. BÜSCH, P. An analysis of 119 Loosening in
KRISTEN, H. Total Hip Endoprostheses. ARCH.
& ZWEIGMÜLLER, K. ORTHOP. TRAUM. SURG 96, 83-90 (1980)
7. BRAUNSDORFF, M. Geschichte und technische Entwicklung
KONRADT, J. der Hüftgelenkersatzoperationen.
 Z. CHIR. 102, 385-386 (1977)
8. BREWSTER, R. C. Conversion of the Arthrodesed Hip
JOHNSON, E. W., JR. to a Total Hip Arthroplasty. Read
CONVENTRY, M. A. at the Annual Meeting of the American
 Academy of Orthopaedic Surgeons,
 Dallas, Texas, January 22, 1974
9. BRINKMANN, K. E. Klinische röntgenologische und
HEILMANN, K. feingewebliche Untersuchungen an
 ausgelockerten Hüftgelenksprothesen.
 Orthop. Praxis 12, 618 (1976)

10. BUCHHOLZ, H. W. Das künstliche Hüftgelenk. MAT.
MEDICA NORDMARCH 21 (1969)

11. BUCHHOLZ, H. W. Möglichkeiten und Grenzen des Gelenk-
ersatzes. MKURS. ÄRZTL. FORTBILDUNG
25, 613-618 (1975)

12. CHAPCHAL, G. Orthopädische Chirurgie und Trauma-
tologie der Hüfte.
F ENKE VERLAG STUTTGART (1965)

13. COTTA, H.
SCHULITZ, H. P. Komplikationen der Hüftalloarthro-
plastik durch periartikuläre Gewe-
bereaktion. ARCH. ORTH. UNF. CHIR.
69, 39 (1970)

14. DANIELSON, L. Arthroplasty of the Hip According
to Thompson and Moore. ACTA.
ORTHOP. SCAND. 35, 348-357 (1965)

15. DAYOUB, L. Indikation und Ergebnisse der Allo-
arthroplastik des Hüftgelenkes.
UNIV. DISS. ESSEN (1977)

16. DICKREUTER, W. Indikation und Spätresultate bei
Versorgung von Schenkelhalsfrakturen
mit Kopfendoprothesen.
HELV. CHIR. ACTA. 45, 403-411 (1978)

17. ENGELHARDT, A. Untersuchungen zur Lockerungs-
ursache von Hüftgelenksendoprothesen
als Grundlage neuer Endoprothesen-
konstruktionen.
Z. ORTHOP. 118, 585 (1980)

18. GEBAUER, D. Untersuchungen zum aseptischen
Lockerungsmechanismus zementierter
Pfannen bei der Totalendoprothese
der Hüfte. MÜNCHEN, TECH. UNIV.
HABIL. SCHR. (1981)

19. HACKENBROCH, M. H. JR. Abriebverluste an Polyesterköpfen
PLITZ, W. operativ entfernter Hüfttotal-
prothesen.
SPRINGER, H.-H. UNFALLHEILKUNDE 82, 52-57 (1979)

20. HEPP, W. R. Rückzugsmöglichkeiten bei Prothesen-
fehlschlägen am Hüftgelenk.
NOTABENE MEDICI 10, 520-526 (1978)

21. HOFFMANN-DAIMLER, S. Mechanische Faktoren der Lockerung von Hüftgelenksprothesen und Möglichkeiten ihrer Beseitigung. Z. ORTHOP. 112, 498-501 (1974)

22. HUGGLER, A. H.
SCHREIBER, A.
DIETSCHI, C.
JACOB, H. Experimentelle Untersuchungen über das Deformationsverhalten des Hüftacetabulums unter Belastung. Z. ORTHOP. 112, 44-50 (1974)

23. HUGGLER, A. H.
SCHREIBER, A. Alloarthroplastik des Hüftgelenkes THIEME: STUTTGART (1978)

24. JÄGER, M.
UNGETHUM, M. Korrelation klinischer und technischer Aspekte zur Frage der Endoprothesenlockerung. ORTHOP. PRAXIS 12, 578 (1976)

25. JÄGER, M.
UNGETHUM, M. Mechanik und Prothesentypen. MÜNCH. MED. WSCHR. 118, 693 (1976)

26. JUDET, R.
JUDET, J. The Use of an Artificial Femoral Head for Arthroplasty of the Joint. J. BONE JT. SURG. 32-B, 166-173 (1950)

27. KERMANI, K. Die Totalendoprothese der Hüfte, eine 5-Jahres-Studie an der Chir. Univ.-Klinik Münster im Zeitraum 1973-78. UNIV. DISS. MÜNSTER (1982)

28. KLEINE, W. Erfahrungen mit dem Hüftgelenkersatz. MED. AKAD. DISS. DRESDEN (1978)

29. LEITZ, G. Prognose und therapeutische Konsequenzen der medialen Schenkelhalsfraktur. ARCH. ORTHOP. UNFALLCHIR. 59, 328 (1966)

30. LINDHOLM, R. V.
PURANEN, J.
KINNUNEN, P. The Moore Vitallium Femoral Head Prothesis in Fracture of the Femoral Neck. ACTA. ORTHOP. SCAND. 47, 70-78 (1976)

31. MERLE D'AUBIGNE, R. Résultats Fonctionnels de L'Arthroplastie de la Hanche. ARCH. ORTHOP. BELG. 19, 81 (1953)

32. MOORE, A. T. Fracture of the Hip Joint - A New Method of Treatment. INT.SURG. DIGEST, 19, 323-330 (1935)

33. MOORE, A. T. Metal Hip Joint: A New Self-Locking
Vitalium Prosthesis.
SOUTHERN MED. J., 45, 1015-1019 (1952)

34. PEYER, J. Zur Frage der Pfannenwanderung nach
Implantation von Kopfendoprothesen
am Hüftgelenk. HELV. CHIR. ACTA.
38, 381-388 (1971)

35. PROBST, K. J. Stereo-Röntgen-Analyse (SRA)
von Lockerungsvorgängen alloarthro-
plastischer Hüftgelenksimplantate.
NÜRNBERG UNIV. MED. FAK. HABIL.
SCHR. (1980)

36. ROSEMEYER, B. Femurfrakturen bei Totalendoprothesen.
JÄGER, N. ARCH. ORTHOP. UNFALL CHIR. 76,
WITT, A. N. 40 (1973)

37. ROSEMEYER, B. Spätergebnisse der Hemialloarthro-
VIERNSTEIN, K. plastik des Hüftgelenks.
FEIST, U. ARCH. ORTHOP. UNFALL CHIR. 84,
77-88 (1976)

38. RÜCKELSHAUSEN, M. C. Mechanisch-technische Probleme
der Hüft-Alloplastik.
Z. ORTHOP. 99, 46-56 (1976)

39. RÜCKELSHAUSEN, M. C. Technische Entwicklung der Hüft-
endoprothese; der totale Hüftgelenk-
ersatz. COTTA/SCHULITZ; THIEME

40. SALVATI, E. A. Long-term Results of Femoral
WILSON, P. D. Replacement. J. BONE JT. SURG.
 55-A 516 (1973)

41. SCHREINER, B. Erfahrungen mit dem Resektionszustand
des Hüftgelenkes nach Entfernung
alloarthroplastischer Implantate.
MÜNCHEN UNIV. MED. FAK. DISS. (1980)

42. SEEWALD, K. Lokale und allgemeine Komplikationen
bei Hüftgelenksendoprothesen.
Z. ORTHOP. 112, 900-994 (1974)

43. SØREIDE, O. Acetabular Protrusion Following
Endoprosthetic Hip Surgery: A Multi-
factorial Study. ACTA. ORTHOP.
SCAND. 51, 943-948 (1980)

44. WHITTAKER, R. P.
ABESHAUS, M. M.
SCHOLL, H. W.
CHUNG, C. M. K. Fifteen Years Experience with
Metallic Endoprosthetic Replacement
of the Femoral Head for Femoral Neck
Fractures. TRAUMA 12, 799-806 (1972)
45. WITT, A. N. Die Alloarthroplastik bei Schenkel-
halspseudarthrose mit Kopfnekrose.
Wiederherstellung.
CHIR. UNFALL TRAUM. 8, 53 (1964)
46. WITT, A. N. Probleme des Gelenkersatzes.
MUNCH. MED. WSCHR. 36, 1781 (1969)

Lebenslauf

Am 28. Juli 1953 wurde ich in München geboren. Meine Eltern sind Dr. med. Manfred Krähe und Hildegard Krähe, geb. Lindlbauer.

Von 1959 bis 1965 besuchte ich die Turner-Volksschule München-Waldtrudering und ging anschließend in das math.-nat. Gymnasium in Grafing bei München. 1975 erwarb ich dort die Allgemeine Hochschulreife.

Von Juli 1975 bis September 1976 leistete ich meinen 15-monatigen Grundwehrdienst bei der Bundeswehr ab.

Von 1976 bis 1981 war ich in der Röntgenpraxis meines Vaters angestellt.

Im Sommersemester 1981 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und wechselte nach dem Physikum im März 1983 an die Ludwig-Maximilians-Universität München.

Im März 1984 legte ich dort mein 1. Staatsexamen ab.

Im Frühjahr 1986 schrieb ich mein 2. Staatsexamen und im Frühjahr 1987 beendete ich mein Medizinstudium mit dem 3. Staatsexamen an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

